

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-020097

(43)Date of publication of application : 23.01.2001

(51)Int.Cl.

C25D 17/10

C25D 7/12

(21)Application number : 11-194263

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 08.07.1999

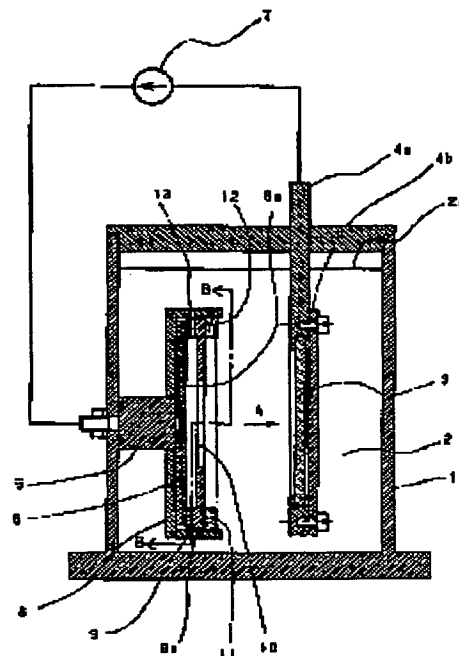
(72)Inventor : IMAMURA TAKAHIRO
KATAYAMA MAKI

(54) PLATING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve particularly the distribution of plated film thickness and to shorten the lead time to form desired plated film thickness in a plating device for plating in a pattern like form on one surface of a wafer by an electroplating method.

SOLUTION: A material to be plated is arranged as a cathode in an electroplating liquid 2 in a plating vessel 1 to face an anode 6, a shielding member 9 keeping a desired interval from the anode surface and having an opening part 10 at the central part is arranged on the outer periphery of the anode surface of the opposed surface side to the cathode, the max. dimension of the opening part is set to equal to or below the max. dimension of a region on the cathode surface, where the plating to be patterned is existed, and the max. dimension of the wetted surface 6a to the electroplating liquid on the anode surface is made larger than the max. dimension of a region on the cathode surface, where plating to be patterned is existed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
to registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-20097

(P2001-20097A)

(43) 公開日 平成13年1月23日 (2001.1.23)

(51) Int.Cl.⁷

C 2 5 D 17/10

7/12

識別記号

F I

C 2 5 D 17/10

7/12

テームト^{*} (参考)

A 4 K 0 2 4

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平11-194263

(22) 出願日

平成11年7月8日 (1999.7.8)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 今村 孝浩

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 片山 真樹

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100072590

弁理士 井桁 貞一

Fターム(参考) 4K024 AA03 BB12 BB14 CB21 GA02

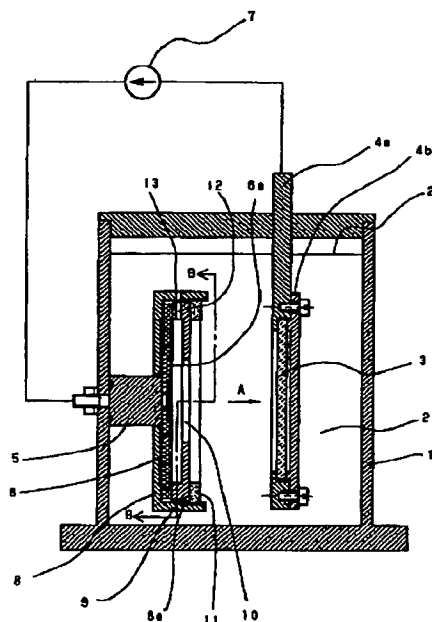
(54) 【発明の名称】 メッキ装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、電気メッキ法によってウエハー面上にパターン状にメッキを行うメッキ装置に関し、特にメッキ膜厚分布の改善と、所望のメッキ膜厚形成までの所要時間の改善に関する。

【解決手段】 メッキ槽内の電解メッキ液中に、被メッキ物を陰極として、陽極に対向して配し、陰極との対向面側の陽極面外周に陽極面との間に所要の間隔を保ち、中央部に開口部を有する遮蔽部材を配し、開口部の最大寸法を、陰極面上の被パターンメッキの存在する領域の最大寸法と同等以下に設定し、陽極面の電解メッキ液との濡れ面の最大寸法を、陰極面上の被パターンメッキの存在する領域の最大寸法より大きくしたことを特徴とするメッキ装置。

本発明の第1の実施の形態のメッキ装置の構成を示す図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電解メッキ法により被メッキ物のウエハー面上にパターン状にメッキを行うメッキ装置において、

メッキ槽内の電解メッキ液中に、被メッキ物を陰極として、陽極に対向して配し、陰極との対向面側の陽極面外周に陽極との間に所要の間隔を保ち、中央部に開口部を有する遮蔽部材を配し、開口部の最大寸法を、陰極面上の被パターンメッキの存在する領域の最大寸法と同等以下に設定し、陽極面の電解メッキ液との濡れ面の最大寸法を、陰極面上の被パターンメッキの存在する領域の最大寸法より大きくしたことを特徴とするメッキ装置。

【請求項2】 請求項1記載のメッキ装置において、外形形状が円形を成す陽極の、陰極との対向面以外の面を包囲する陽極ホルダーと、外形形状が円形を成す遮蔽部材を陰極との対向面側に配し、陽極ホルダーと遮蔽部材で陽極を挟持することを特徴とするメッキ装置。

【請求項3】 請求項2記載のメッキ装置において、全面に亘り微細孔径をもった濾布を、陽極を包囲するように配し、陽極と陽極ホルダーおよび／又は陽極と遮蔽部材で濾布を挟持することを特徴とするメッキ装置。

【請求項4】 請求項2又は請求項3記載のメッキ装置において、遮蔽部材又は遮蔽部材および陽極ホルダーに空気抜き穴を設けたことを特徴とするメッキ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電解メッキ法によってウエハー面上にパターン状にメッキを行うメッキ装置に関し、特にメッキ膜厚分布の改善と、所望のメッキ膜厚形成までの所要時間の改善に関する。

【0002】

【従来の技術】図6は、従来例としてのメッキ装置の構成を示す図である。同図において、メッキ槽1内に電解メッキ液2が満たされており、その中に被メッキ物であるウエハー3が陰極として絶縁材製の保持部材4a、4bによって保持されて設置され、ウエハー3と所要の間隔を保ち対向して導電体の支柱5によって保持された円板状の陽極6が設置されている。保持部材4a内には、図示していない導電体が設けられており、ウエハー3から電源7に至る電流の経路が確保されている。電源7により電流が供給されてウエハー3面上にメッキ膜が形成される。メッキ膜はウエハー面上にフォトリソ等で被メッキパターンを形成して、その部分のみをメッキするようにしている。

【0003】上述のような従来例のメッキ装置においては、ウエハーの外周部におけるメッキ膜厚が、ウエハーの中央部に比較して厚くなるという問題があった。これは、ウエハーの外周部の電流密度が、ウエハーの中央部に比較して高くなるためである。

【0004】このような問題を解決するため、従来は、図示していないが、ウエハーと対向する側の陽極面の外周部を絶縁材で遮蔽して、陽極の電解メッキ液との濡れ面を中央の開口部のみの小さな面積とし、陽極からウエハーの外周部までの距離を長くして、ウエハー外周部の電流密度を下げてメッキ膜厚の均一化を狙っていた。この方法は、メッキ膜厚の均一化のためには有効な手段であるが、陽極の電解メッキ液との濡れ面の面積が小さいため、所望のメッキ膜厚形成までの所要時間が大幅に延伸してしまう、と言う問題があった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、従来の技術では、ウエハーの外周部におけるメッキ膜厚が、ウエハーの中央部に比較して厚くなる、と言う問題と、これを解決しようとすると、所望のメッキ膜厚形成までの所要時間が大幅に延伸してしまう、と言う問題があった。本発明は、このような問題を解決し、ウエハー面上のメッキ膜厚分布をより均一化させる、と同時に所望のメッキ膜厚形成までの所要時間を、従来の技術による所要時間より短縮したメッキ装置を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1のメッキ装置では、電解メッキ法により被メッキ物のウエハー面上にパターン状にメッキを行うメッキ装置において、メッキ槽内の電解メッキ液中に、被メッキ物を陰極として、陽極に対向して配し、陰極との対向面側の陽極面外周に陽極面との間に所要の間隔を保ち、中央部に開口部を有する遮蔽部材を配し、開口部の最大寸法を、陰極面上の被パターンメッキの存在する領域の最大寸法と同等以下に設定し、陽極面の電解メッキ液との濡れ面の最大寸法を、陰極面上の被パターンメッキの存在する領域の最大寸法より大きくしたことを特徴としたものである。このように構成してあるため、陽極の電解メッキ液との濡れ面からウエハー面上の被パターンメッキに向かって電流が流れるとき、遮蔽部材の後部の陽極濡れ面からの電流は、開口部を経由してウエハー面上の被パターンメッキに流れることになり、その電流経路が、従来の技術より長くなる。このことは、電流経路が長くなった分だけ電気抵抗が大きくなり、電流値が減少してウエハー外周部の電流密度が、従来の技術より低くなりメッキ膜厚がより均一化される。さらに、陽極濡れ面面積を従来の技術の場合と同じに設定すれば、濡れ面から電解メッキ液内に溶解するNiイオンの量は変わらない。メッキ膜厚がより均一化されると、従来例に比較して、ウエハーの中央部のメッキ膜厚を従来例と同一とした場合、全被パターンメッキ部に積層されたNiの全体積は、小さくなる。このことは、全パターンメッキ部に積層されるNiの全体積は、電源から供給される電流値とメッキ時間の積によって決まるため、電源から

供給される電流値を一定とした場合、メッキ時間が少なくて済むことを意味する。即ち、所望のメッキ膜厚まで成形する所要時間を、従来の技術における所要時間より短くすることが可能となる。

【0007】上記目的を達成するために、請求項2のメッキ装置では、請求項1記載のメッキ装置において、円板状を成す陽極の、陰極との対向面以外の面を包囲する陽極ホルダーと、外形が円形を成す遮蔽部材を陰極との対向面側に配し、陽極ホルダーと遮蔽部材で陽極を挟持することを特徴としたものである。このように構成してあるため、陽極ホルダーと陽極と遮蔽部材が一体化されるため、陽極の交換や清掃時には、この一体化された状態

でメッキ槽から取り出し、陽極の交換や不純物除去等の清掃作業を行った後、再び一体化のための作業をしてメッキ槽に係止することができる。

【0008】上記目的を達成するために、請求項3のメッキ装置では、請求項2記載のメッキ装置において、全面に亘り微細孔径をもった濾布を、陽極を包囲するように配し、陽極と陽極ホルダーおよび／又は陽極と遮蔽部材で濾布を挟持することを特徴としたものである。このように構成してあるため、濾布で包囲された陽極を、請求項2の構成内の陽極と置き換えた構成となり、濾布を保持する特別な部材を必要としない構成とすることができる。

【0009】上記目的を達成するために、請求項4のメッキ装置では、請求項2又は請求項3記載のメッキ装置において、遮蔽部材又は遮蔽部材および陽極ホルダーに空気抜き穴を設けたことを特徴としたものである。このように構成してあるため、メッキ槽に電解メッキ液を注入する際、陽極と遮蔽部材間に滞留する空気を、この空気抜き穴を通して外部に逃がすことができる。

【0010】

【発明の実施の形態】発明の実施の形態について図1～図5を用いて説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態のメッキ装置の構成を示す図である。同図におけるメッキ装置の構成は、シリコンウエハー面に磁気ディスク用の磁気ヘッドスライダーを製造する一過程で、メッキ膜厚が100 μ mのNiメッキを行う工程を例にしたものである。同図において、メッキ槽1は、電解メッキ液2を液面2aまで約5リットル蓄えることのできるプラスチック槽である。電解メッキ液2には、スルファミン酸ニッケルメッキ液を使用している。被メッキ物のウエハー3は、材料がシリコン、大きさが直径100 mm、厚さが0.5 mmで、電解メッキにおける陰極としての機能を担う。絶縁材の塩化ビニルから成る保持部材4a、4bによってウエハー3は挟持され、メッキ槽1内に配置される。保持部材4a内には、図示していない導電体が設けられており、これによって、ウエハー3から電源7に至る電流の経路が確保されている。

【0011】陽極6は、材料が硫黄含有Ni、大きさが

直径120 mm、厚さ5 mmで、ウエハー3と対向する面以外の面を包囲する陽極ホルダー8と、ウエハー3と対向する面側の陽極6の外周に陽極6との間に約5 mmの間隔を保ち、中央部に開口部10を有する遮蔽部材9とによって挟持されている。この挟持状態を保持するために、ネジ部材11が、陽極ホルダー8のネジ部8aに螺合し、遮蔽部材9を介して陽極6を挟持している。ここで、陽極ホルダー8、遮蔽部材9およびネジ部材11の材料は、いずれも絶縁材の塩化ビニルを使用している。支柱5は、陽極6と螺合し、陽極6とウエハー3と約50 mmの間隔を保ち対向するように、メッキ槽1に係止している。なお、支柱5の材料は、導電体のステンレス鋼から成り、ステンレス鋼の成分が溶解し電解メッキ液2内に流入しないように、表面にTiメッキが施されている。

【0012】図4は、図1におけるA矢視図である。同図において、ウエハー3の点線で囲まれた領域は、被パターンメッキ15の存在する領域16を示し、その対角線の長さ17は、被パターンメッキ15の存在する領域16の最大寸法を示している。

【0013】図5は、図1におけるB-B矢視図である。同図において、遮蔽部材9の外形形状が円形であり、遮蔽部材9の中央部に有する開口部10の形状が円形であることを示しており、さらに、陽極6の外形形状が円形であり、陽極6の電解メッキ液2との濡れ面6aも円形であることを示している。

【0014】メッキ槽1内の電解メッキ液2は、図示していないポンプにより不純物の濾過をしながら循環させている。

【0015】ここで、図1、図4、図5に示す構成のメッキ装置の主要部の寸法関係をまとめると、被パターンメッキ15の存在する領域16の最大寸法(17)をXとし、遮蔽部材9の開口部10の最大寸法をYとし、陽極6の電解メッキ液2との濡れ面6aの最大寸法をZとした時、各々、次のような関係に設定されている。

$$X \geq Y, X < Z$$

次に、図1、図4、図5に示す構成のメッキ装置の動作について説明する。電源7により陽極6と陰極であるウエハー3間に電圧を印加すると、陽極6の電解メッキ液2との濡れ面6aからウエハー3面上の被パターンメッキ15に向かって電流が流れ、同時に濡れ面6aからNiイオンが電解メッキ液2内に溶解する。一方ウエハー3面上の被パターンメッキ15にはNiが析出し、積層されてNiメッキ膜が形成される。ここで、従来の技術と異なることは、濡れ面6aからウエハー3面上の被パターンメッキ15に向かって電流が流れるとき、遮蔽部材9の影部(後部)の濡れ面6aからの電流は、開口部10を経由してウエハー3面上の被パターンメッキ15に流れることである。このことは、この遮蔽部材9の後部の濡れ面6aからウエハー3面上の被パターンメッキ15までの電流経路

が、従来の技術より長くなったことを意味し、電流経路が長くなったことは、その分だけ電気抵抗が大きくなるため、電流値が減少して、結果として、ウエハー3の外周部の電流密度が、従来の技術より低くなることを意味し、ウエハー3面上の複数の被パターンメッキ15のメッキ膜厚分布をより均一化することが可能となる。さらに、陽極6の濡れ面6aの面積を、図6における従来の技術の陽極6のウエハー3と対向する面の面積と同じに設定すれば、濡れ面6aから電解メッキ液2内に溶解するNiイオンの量は変わらない。ここで、全パターンメッキ15に積層されたNiの全体積は、電源7から供給される電流値とメッキ時間との積によって決まる。本実施の形態により、被パターンメッキ15のメッキ膜厚分布がより均一化されると、従来例と比較して、ウエハー3の中央部のメッキ膜厚を従来例と同一とした場合、積層されたNiの全体積は、小さくなる。このことは、電源7から供給される電流値を一定とした場合、メッキ時間が少なく済むことを意味する。即ち、本発明における所望のメッキ膜厚まで形成する所要時間は、従来の技術における所要時間より短くすることが可能となる。

【0016】図2は、本発明の第2の実施の形態のメッキ装置の構成を示す図である。同図において、陽極6を包囲するように濾布14が配されている。これは、陽極6から不純物の電解メッキ液2への流出を阻止するためのもので、本実施の形態では、材料に、全面に亘り微細孔径をもったポリプロピレン不織布又はPTFE（ポリ四フッ化エチレン）メンブレンを使用し、形状は袋状に成形したものではなく、単に布状のものを使用している。布状の濾布14を陽極6に保持させる手段として、図示のように、濾布14を陽極6と陽極ホルダー8および陽極6と遮蔽部材9で挟持して、陽極6側に保持させている。

【0017】図1において、陽極ホルダー8と遮蔽部材9の電解メッキ液2の液面2aに近い位置に空気抜き穴13と12を各々設けてある。これは、電解メッキ液2を所定の周期で交換するが、メッキ槽1に電解メッキ液2を注入する際、空気抜き穴12の下部に空気が滞留するのを防止するためのものである。

【0018】図3は、本発明の第3の実施の形態のメッキ装置の構成を示す図である。同図において、図1および図2と異なる点は、ネジ部材11が存在しないことで、ネジ部材11の機能を遮蔽部材9に持たせるために、陽極ホルダー8のネジ部と螺合するネジを遮蔽部材9の外周に設けたことである。この構造は、開口部10の形状が円形のような場合で、遮蔽部材9の最終固定位置がどこであっても、開口部10の位相が同じ場合に有効である。他の異なる点は、空気抜き穴12の位置である。空気抜き穴12を同心円上に複数個設けることによって、遮蔽部材9の最終固定位置がどこであっても空気抜き穴12が機能するようにしている。

【0019】上述の発明の実施の形態でのメッキ膜厚分布は、狙い値100 μ mのメッキ膜厚に対して、従来の技術の場合にはバラツキ幅が約20 μ mであったものが、バラツキ幅が約10 μ mとなり、従来の技術の場合の50%に減少することが可能となった。さらに、その時のメッキ所要時間は、従来の技術の場合は190分要していたが、165分に短縮され、約13%改善された。

【0020】尚、上述の発明の実施の形態では、開口部の形状が円形であることを前提としたが、ウエハー面上の被パターンメッキの存在する領域の形状の相似形状としても、本発明は有効である。この場合、相似形状の開口部は、被パターンメッキの存在する領域の形状の鏡像となるような位相関係にすることが望ましい。また、上述の発明の実施の形態では、陽極に可溶性陽極を使用したか、これを不溶性陽極にしても、本発明は有効である。さらに、ウエハーの材料は、シリコンに限らず、セラミック、ガラス等にも、本発明は有効である。

【0021】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように構成されているので、以下に記載するような効果を奏する。

【0022】請求項1に記載の発明においては、ウエハー面上の複数の被パターンメッキのメッキ膜厚分布をより均一化することが可能となり、さらに、本発明における所望のメッキ膜厚まで形成する所要時間を、従来の技術における所要時間より短くすることが可能となる。

【0023】請求項2に記載の発明においては、陽極ホルダーと陽極と遮蔽部材が一体化されるため、陽極の交換や清掃時には、この一体化された状態でメッキ槽から取り出し、陽極の交換や不純物除去の清掃作業を行った後、再び一体化のための作業をしてメッキ槽内に係止させる。したがって、各種作業を狭いメッキ槽内で行うのではなく、メッキ槽外の広い空間で可能となり、作業効率が向上し、品質の高い作業が可能となる。

【0024】請求項3に記載の発明においては、濾布を陽極と陽極ホルダーおよび/又は陽極と遮蔽部材で挟持するために、単に布状の濾布が使用可能となり、しかも、濾布を保持する特別な部材を必要としないため、メッキ装置の運用コスト低減と、メッキ装置のコスト低減が可能となる。

【0025】請求項4に記載の発明においては、空気抜き穴を設けることにより、遮蔽部材内の空気抜きがで、空気が滞留した場合に発生する陽極の濡れ面面積の減少によるメッキ所要時間の延伸、およびNiイオン発生量の上下方向でのアンバランスによるメッキ膜厚バラツキ幅の増大を防ぐことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態のメッキ装置の構成を示す図

【図2】本発明の第2の実施の形態のメッキ装置の構成を示す図

【図3】本発明の第3の実施の形態のメッキ装置の構成を示す図

【図4】図1におけるA矢視図

【図5】図1におけるB-B矢視図

【図6】従来例としてのメッキ装置の構成を示す図

【符号の説明】

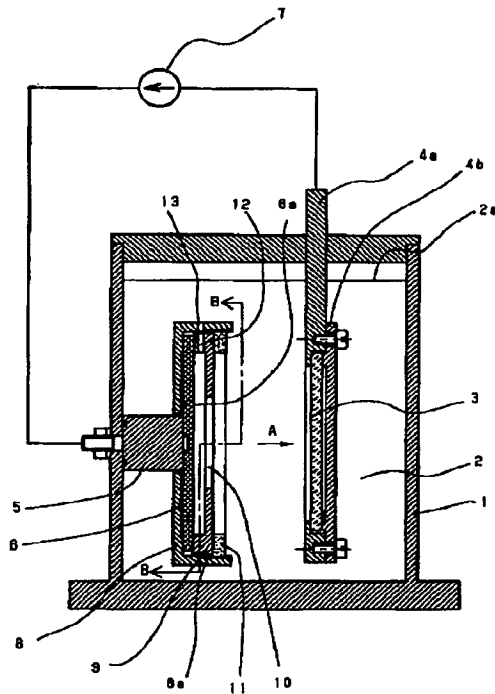
- 1 メッキ槽
- 2 電解メッキ液
- 2a 液面
- 3 ウエハー
- 4a, 4b 保持部材
- 5 支柱
- 6 陽極

- * 6a 濡れ面
- 7 電源
- 8 陽極ホルダー
- 8a ネジ部
- 9 遮蔽部材
- 10 開口部
- 11 ネジ部材
- 12, 13 空気抜き穴
- 14 濾布
- 10 15 被パターンメッキ
- 16 被パターンメッキの存在する領域
- 17 被パターンメッキの存在する領域の最大寸

* 法

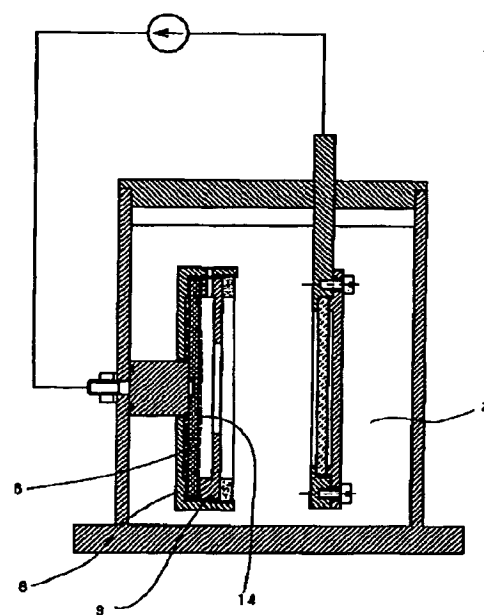
【図1】

本発明の第1の実施の形態のメッキ装置の構成を示す図



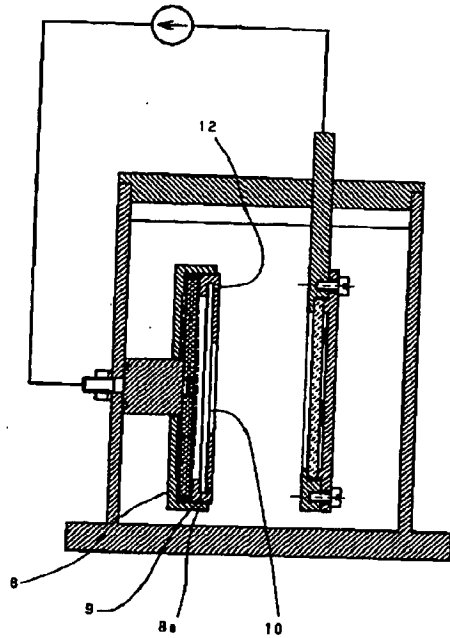
【図2】

本発明の第2の実施の形態のメッキ装置の構成を示す図



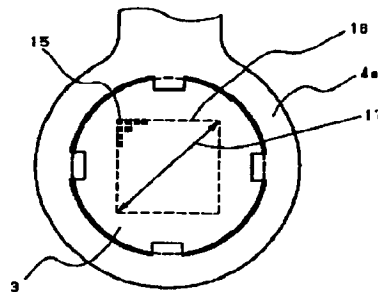
【図3】

本発明の第3の実施の形態のメッキ装置の構成を示す図



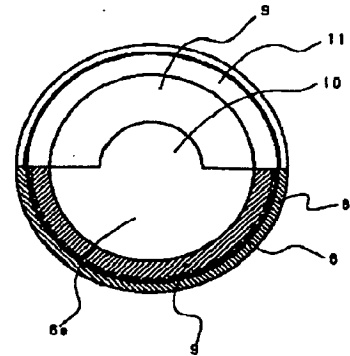
【図4】

図1におけるA矢視図



【図5】

図1におけるB-B矢視図



【図6】

従来例としてのメッキ装置の構成を示す図

